

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001212988 A**

(43) Date of publication of application: **07.08.01**

(51) Int. Cl.

**B41J 2/175**

**B41J 2/165**

**B41J 2/125**

(21) Application number: **2000028499**

(71) Applicant: **SEIKO EPSON CORP**

(22) Date of filing: 07.02.00

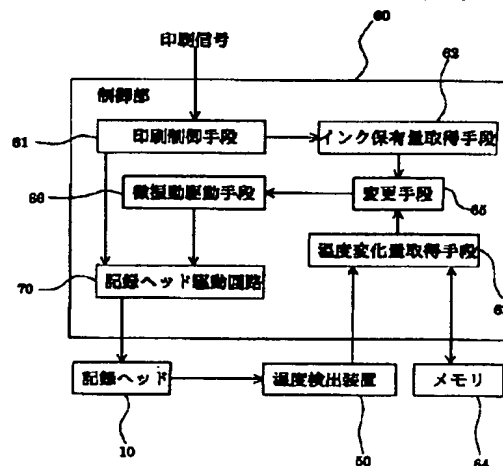
(72) Inventor: **USUI HISAKI**

**(54) INK JET RECORDER**

**-(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an ink jet recorder which can eject ink drops well at all times.

**SOLUTION:** An ink jet recorder comprising a recording head 10 for ejecting ink from an ink storage section and means for generating a drive signal for ejecting a ink drop is further provided with means 66 for imparting microvibration to ink, means 63 for acquiring the temperature variation amount of the recording head 10 means 62 for acquiring the ink retaining quantity at the ink storage section, and means 65 for altering control of the microvibration imparting means 66 based on the temperature variation amount of the recording head 10 acquired by the temperature variation amount acquiring means 63 and the ink retaining quantity acquired by the ink retaining quantity acquiring means 62. According to the arrangement, ink drops can be ejected well.



COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-212988

(P2001-212988A)

(43) 公開日 平成13年8月7日 (2001.8.7)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード (参考)

B 4 1 J 2/175  
2/165  
2/125

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z 2 C 0 5 6

1 0 2 N 2 C 0 5 7

1 0 4 K

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-28499 (P2000-28499)

(22) 出願日 平成12年2月7日 (2000.2.7)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 臼井 寿樹

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100101236

弁理士 栗原 浩之

Fターム (参考) 2C056 EA14 EA17 EB07 EB20 EB30

EB56 EB59 EC07 EC42 EC46

EC54

2C057 AF72 AG48 BA04 BA14 DB01

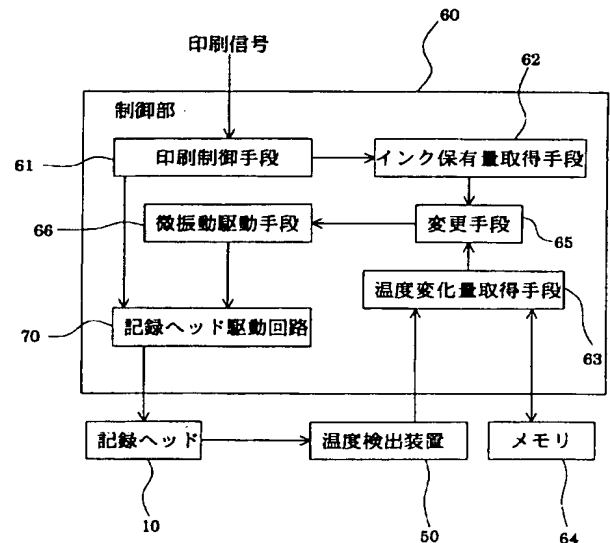
DB03 DD06 DE02

(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録装置

(57) 【要約】

【課題】 インク滴を常に良好に吐出することのできるインクジェット式記録装置を提供する。

【解決手段】 インク貯留部からのインクを吐出する記録ヘッド10と、インク滴を吐出させるための駆動信号を発生する駆動信号発生手段とを備えたインクジェット式記録装置において、インクに微振動をさせる微振動駆動手段66と、記録ヘッド10の温度の変化量を取得する温度変化量取得手段63と、インク貯留部におけるインク保有量を取得するインク保有量取得手段62と、前記温度取得手段63が取得した記録ヘッド10の温度の変化量及び前記インク保有量取得手段62が取得したインク保有量に基づいて前記微振動駆動手段66の制御を変更する変更手段65とを有することにより、インク滴が良好に吐出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インク貯留部からのインクを吐出する記録ヘッドと、インク滴を吐出させるための駆動信号を発生する駆動信号発生手段とを備えたインクジェット式記録装置において、

インクに微振動をさせる微振動駆動手段と、記録ヘッドの温度の変化量を取得する温度変化量取得手段と、インク貯留部におけるインク保有量を取得するインク保有量取得手段と、前記温度取得手段が取得した記録ヘッドの温度の変化量及び前記インク保有量取得手段が取得したインク保有量に基づいて前記微振動駆動手段の制御を変更する変更手段とを有することを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記微振動駆動手段が、前記微振動駆動での駆動波形である駆動電圧及び駆動時間を変更することを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、前記変更手段が、前記微振動駆動の駆動発数を変更することを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 4】 請求項 1～3 の何れかにおいて、前記変更手段が、前記微振動駆動の駆動間隔を変更することを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 5】 請求項 1～4 の何れかにおいて、前記変更手段が、前記微振動駆動の駆動周期を変更することを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 6】 請求項 1～5 の何れかにおいて、前記温度変化量取得手段は、前記インクジェット式記録ヘッドの温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段が検出したヘッド温度情報を記憶する温度情報記憶手段とを有することを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 7】 請求項 6 において、前記温度情報記憶手段には、電源投入時からのヘッド温度情報を記憶させることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 8】 請求項 6 又は 7 において、前記温度情報記憶手段には、記録動作の待機状態におけるヘッド温度情報を記憶させることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 9】 請求項 6～8 の何れかにおいて、前記温度情報記憶手段は、記憶したヘッド温度情報を電源の切断後も保持することを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 10】 請求項 9 において、前記温度変化量取得手段は、電源の切断後から所定時間以内に電源が再度投入された際には、温度情報記憶手段に保持されているヘッド温度情報を使用して温度変化量を取得することを特徴とするインクジェット式記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インク滴を吐出す

るノズル開口と連通する圧力発生室に供給されたインクを圧電素子又は発熱素子を介して加圧することによって、ノズル開口からインク滴を吐出させるインクジェット式記録ヘッドを備えたインクジェット式記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 圧電素子や発熱素子によりインク滴吐出のための圧力を発生させる複数の圧力発生室と、各圧力発生室にインクを供給する共通のリザーバと、各圧力発生室に連通するノズル開口とを備えたインクジェット式記録ヘッドは、印字信号に対応するノズルと連通した圧力発生室内のインクに吐出エネルギーを印加してノズル開口からインク滴を吐出させる。

【0003】 このようなインクジェット式記録ヘッドには、前述したように圧力発生手段として圧力発生室内に駆動信号によりジュール熱を発生する抵抗線を設けたバブルジェット式のものと、圧力発生室の一部を振動板で構成し、この振動板を圧電素子により変形させてノズル開口からインク滴を吐出させる圧電振動式の 2 種類のものに大別され、また、圧電振動式のインクジェット式記録ヘッドには、圧電素子の軸方向に伸長、収縮する縦振動モードの圧電素子を使用したものと、たわみ振動モードの圧電素子を使用したものの 2 種類が実用化されている。

【0004】 これらのインクジェット式記録ヘッドでは、インクが充填された、例えば、インクカートリッジ等から、流路を介してインクジェット式記録ヘッドの圧力発生室にインクが供給され、駆動回路からの駆動信号によって、圧電素子等に所定のタイミングで駆動するエネルギーが与えられることにより、圧力発生室内のインクが加圧されてノズル開口から吐出される。

【0005】 また、このようなインクジェット式記録ヘッドでは、周囲の環境温度の変化に伴うインクの温度変化等によりインクの粘度が増加し、ノズル開口の目詰まりが発生するという問題がある。そのため、通常、所定の時期、例えば、印刷開始時等に圧力発生室内のインクを微振動させて、ノズル開口近傍のインクを圧力発生室内で攪拌し、ノズル開口の目詰まりを防止する、いわゆる微振動駆動が行われている。

【0006】 しかしながら、このような微振動駆動では、駆動波形、駆動発数、駆動間隔及び駆動周期等が一律に設定されているため、圧力発生室内のインク温度によっては、インクの攪拌が十分に行われなく、また、インク攪拌時にノズル開口からインクが漏れてしまい、印刷開始後に最初に吐出されるインク滴が適正に吐出されず、又は全吐出不能となり印刷品質が低下してしまうという問題がある。そのため、インク温度を測定するためにヘッド基板上のサーミスタから記録ヘッドの温度を測定し、測定結果をインク温度として微振動駆動の駆動波形、駆動発数、駆動間隔及び駆動周期等を変更する方法

が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特に連続して長い時間印刷するとヘッドが高温になり、ヘッド基板上に設けられたサーミスタは、高温のヘッド温度を検出する。このようにサーミスタが検出した温度に対して、インク温度がヘッドの温度まで達するには時間がかかってしまう。また、特にインク残量の違いによってもヘッドの温度に達するまでの時間が異なってしまう、実際のインク温度とサーミスタの検出した温度とに誤差が生じてしまう。このため、サーミスタが検出したヘッド温度により変更された微振動駆動の駆動波形、駆動発数、駆動間隔及び駆動周期等を用いると、微振動駆動によりノズル開口を濡らしてしまったり、インクの投拌が適正に行われずに印字不良等が発生してしまい印刷品質が低下してしまうという問題がある。

【0008】本発明はこのような事情に鑑み、インク滴を常に良好に吐出することのできるインクジェット式記録装置を提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の第1の態様は、インク貯留部からのインクを吐出する記録ヘッドと、インク滴を吐出させるための駆動信号を発生する駆動信号発生手段とを備えたインクジェット式記録装置において、インクに微振動をさせる微振動駆動手段と、記録ヘッドの温度の変化量を取得する温度変化量取得手段と、インク貯留部におけるインク保有量を取得するインク保有量取得手段と、前記温度取得手段が取得した記録ヘッドの温度の変化量及び前記インク保有量取得手段が取得したインク保有量に基づいて前記微振動駆動手段の制御を変更する変更手段とを有することを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0010】かかる第1の態様では、実際のインク温度に応じて微振動駆動の制御が変更されるため、ノズル開口からのインクの漏れを防止すると共に確実にインクの投拌が行われる。

【0011】本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記微振動駆動手段が、前記微振動駆動での駆動波形である駆動電圧及び駆動時間を変更することを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0012】かかる第2の態様では、実際のインク温度に適した微振動駆動での駆動波形が変更されるため、ノズル開口からのインクの漏れを防止できると共に確実にインクの投拌が行われる。

【0013】本発明の第3の態様は、第1又は2の態様において、前記変更手段が、前記微振動駆動の駆動発数を変更することを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0014】かかる第3の態様では、実際のインク温度に適した微振動駆動での駆動発数が変更されるため、ノ

ズル開口からのインクの漏れを防止できると共に確実にインクの投拌が行われる。

【0015】本発明の第4の態様は、第1～3の何れかの態様において、前記変更手段が、前記微振動駆動の駆動間隔を変更することを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0016】かかる第4の態様では、微振動駆動の頻度に変更されるため、粘度の増加したインクが確実に投拌されると共に投拌によるノズル開口からのインクの漏れを防止できる。

【0017】本発明の第5の態様は、第1～4の何れかの態様において、前記変更手段が、前記微振動駆動の駆動周期を変更することを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0018】かかる第5の態様では、微振動駆動によるインクの投拌量が調整されると共にインク投拌の安定性が向上され、粘度の増加したインクが確実に投拌されると共に投拌によるノズル開口からのインクの漏れを防止できる。

【0019】本発明の第6の態様は、第1～5の何れかの態様において、前記温度変化量取得手段は、前記インクジェット式記録ヘッドの温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段が検出したヘッド温度情報を記憶する温度情報記憶手段とを有することを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0020】かかる第6の態様では、温度検出手段と温度情報記憶手段とによって、記録ヘッドの温度の変化量を比較的容易に取得することができる。

【0021】本発明の第7の態様は、第6の態様において、前記温度情報記憶手段には、電源投入時からのヘッド温度情報を記憶させることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0022】かかる第7の態様では、電源投入時からヘッド温度情報が記憶されるため、電源投入時からの記録ヘッドの温度の変化量を取得できると共に変更手段は、より多くの情報からインク温度に適した補正を行うことができる。

【0023】本発明の第8の態様は、第6又は7の態様において、前記温度情報記憶手段には、記録動作の待機状態におけるヘッド温度情報を記憶させることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0024】かかる第8の態様では、待機状態においてもヘッド温度情報が記憶されるため、変更手段は、より多くの情報からインク温度に適した補正を行うことができる。

【0025】本発明の第9の態様は、第6～8の何れかの態様において、前記温度情報記憶手段は、記憶したヘッド温度情報を電源の切断後も保持することを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0026】かかる第9の態様では、電源が切断後もへ

ッド温度情報が記憶されているため、電源を再度投入した際に変更手段は、より多くの情報からインク温度に適した補正を行うことができる。

【0027】本発明の第10の態様は、第9の態様において、前記温度変化量取得手段は、電源の切断後から所定時間以内に電源が再度投入された際には、温度情報記憶手段に保持されているヘッド温度情報を使用して温度変化量を取得することを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0028】かかる第10の態様では、所定時間以内に電源が投入された際には、変更手段は、電源切断前のヘッド温度情報を使用してインク温度に適した補正を行うことができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下に本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0030】（実施形態1）図1は、実施形態1に係るインクジェット式記録装置の一例を示す概略図である。

【0031】図1に示すように、インクジェット式記録ヘッドを有する記録ヘッドユニット1A及び1Bは、インク供給手段を構成するカートリッジ2A及び2Bが着脱可能に設けられ、この記録ヘッドユニット1A及び1Bを搭載したキャリッジ3は、装置本体4に取り付けられたキャリッジ軸5に軸方向移動自在に設けられている。この記録ヘッドユニット1A及び1Bは、それぞれブラックインク組成物及びカラーインク組成物を吐出するものとしている。

【0032】そして、駆動モータ6の駆動力が図示しない複数の歯車およびタイミングベルト7を介してキャリッジ3に伝達されることで、記録ヘッドユニット1A及び1Bを搭載したキャリッジ3はキャリッジ軸5に沿って移動される。一方、装置本体4にはキャリッジ3に沿ってプラテン8が設けられている。このプラテン8は図示しない紙送りモータの駆動力により回転できるようになっており、給紙ローラなどにより給紙された紙等の記録媒体である記録シートSがプラテン8に巻き掛けられて搬送されるようになっている。

【0033】このようなインクジェット式記録装置では、キャリッジ3がキャリッジ軸5に沿って移動されると共にインクジェット式記録ヘッドによってインクが吐出されて記録シートSに印刷される。

【0034】なお、本実施形態では、キャリッジ3の移動方向の端部であるプラテン8の側方にキャップ9が設けられており、またこのキャップ9には、図示しない吸引ポンプが連結され、いわゆるクリーニング操作が行われるようになっている。なお、キャップ9はまた、所定時間以上印刷待機しているインクジェット式記録ヘッドのヘッド端面をキャッピングしてノズルの乾燥を防止する。

【0035】さらに、印刷の開始前、又は印刷の合間に

は、予備吐出動作が行われる。この予備吐出動作とは、記録シートSに対向する領域外、例えば、キャップ9に対向する領域に停止した状態で、インク滴を吐出させてノズル開口内及び近傍のインクを排出する動作をいい、詳しくは後述するが、この予備吐出動作によりインクの粘度の増加に伴うノズル開口の目詰まりを防止している。

【0036】ここで、上述のようなインクジェット式記録装置に搭載されるインクジェット式記録ヘッドについて説明する。図2は、本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録ヘッドの一例を示す断面図である。

【0037】図2に示すインクジェット式記録ヘッド10は、縦振動型の圧電素子を有するタイプであり、スペーサ31には、複数の圧力発生室32が並設され、スペーサ31の両側は、各圧力発生室32に対応してノズル開口33を有するノズルプレート34と、振動板35とにより封止されている。また、スペーサ31には、各圧力発生室32毎にそれぞれインク供給口36を介して連通されて複数の圧力発生室32の共通のインク室となるリザーバ37が形成されており、リザーバ37には、図示しないインクカートリッジが接続される。

【0038】一方、振動板35の圧力発生室32とは反対側には、各圧力発生室32に対応する領域にそれぞれ圧電素子38の先端が当接されている。これらの圧電素子38は、圧電材料39と、電極形成材料40及び41とを縦に交互にサンドイッチ状に挟んで積層され、振動に寄与しない不活性領域が固定基板42に固着されている。なお、固定基板42と、振動板35、スペーサ31及びノズルプレート34とは、基台43を介して一体的に固定されている。

【0039】このように構成されたインクジェット式記録ヘッド10では、インクカートリッジに連通されるインク流路を介してリザーバ37にインクが供給され、インク供給路36を介して各圧力発生室32に分配される。実際には、圧電素子38に電圧を印加することにより圧電素子38を収縮させる。これにより、振動板35が圧電素子38と共に引き上げられて圧力発生室32の容積が広げられ、圧力発生室38内にインクが引き込まれる。そして、ノズル33に至るまで内部をインクで満たした後、駆動回路からの記録信号に従い、圧電素子38の電極形成材料40及び41に印加していた電圧を解除すると、圧電素子38が伸張されて元の状態に戻る。これにより、振動板35も変位して元の状態に戻るため圧力発生室32が収縮され、内部圧力が高まりノズル33からインク滴が吐出される。

【0040】なお、本実施形態では、記録ヘッド本体として、圧電振動式のインクジェット式記録ヘッドを例示して説明したが、これに限定されず、例えば、バブルジェット式のインクジェット式記録ヘッド等、種々の構造のインクジェット式記録ヘッドに応用することができる

ことはいうまでもない。

【0041】ここで、図3に、このようなインクジェット記録ヘッドによる微振動駆動を制御する構成のブロック図を示す。

【0042】図3に示すように、本実施形態に係るインクジェット記録ヘッドでは、実際に印刷を行う機構部となる記録ヘッド10と、この記録ヘッド10のノズル開口33近傍に設けられた印刷時の記録ヘッド10の温度を検出するセンサ等の温度検出装置50と、記録ヘッド10の動作を制御する制御部60とを有する。

【0043】制御部60の印刷制御手段61は、記録ヘッド10の印刷動作の制御を行い、例えば、印字信号の入力に伴って記録ヘッド駆動回路70を介して記録ヘッド10に印刷を実行させる。

【0044】インク保有量取得手段62は、インクカートリッジのインク保有量（インク残量）の取得を行う。このインク保有量取得手段62は、例えば、インク滴の吐出回数をカウントしたり、あるいはインクカートリッジ内のインク量を直接測定することによってインク保有量を取得する。

【0045】また、温度変化量取得手段63は、温度検出装置50で検出された記録ヘッド10の温度をメモリ64に書き込む。

【0046】さらに、温度変化量取得手段63は、メモリ64に記憶された記録ヘッド10の温度データと温度検出装置50で検出された記録ヘッド10の温度とから記録ヘッド10の温度変化量を取得する。なお、メモリ64には、記録ヘッドの温度を書き込むようにしたが、これに限定されず、例えば、メモリ64に記録ヘッド10の温度変化量を直接書き込むようにしてもよい。

【0047】変更手段65は、インク保有量取得手段62の取得したインク保有量と共に温度変化量取得手段63によって取得された記録ヘッド10の温度変化量から、微振動駆動手段66の制御を変更する。

【0048】この微振動駆動手段66は、変更手段65によって変更された微振動駆動の各種設定条件に基づいて記録ヘッド駆動回路70を介して記録ヘッド10に微振動駆動を実行させる。

【0049】ここで変更手段65は、本実施形態では、

例えば、微振動駆動の駆動波形を変更する。ここで、微振動駆動の駆動波形とは、圧電素子を微振動駆動させて圧力発生室32内のインクを投拌するための波形であり、図4に示すように、記録ヘッド10の駆動電圧及び駆動時間で示される。変更手段65は、このような駆動波形の駆動電圧である $V_B$ 及び駆動時間である $T_{wc1}$ 、 $T_{wd1}$ 、 $T_{wh1}$ 等を変更する。

【0050】ここで、インク温度が低温から高温に変化した場合の変更手段65により変更される駆動波形について説明する。なお、図4(a)は、インク温度が低温時の微振動駆動手段66により圧電素子38を駆動するための駆動波形であり、図4(b)及び(c)は、高温時の駆動波形である。

【0051】高温時に微振動駆動されるインクの粘度は、低温時のインク粘度に比べて低いため、図4(b)に示すように、高温時の微振動駆動では、駆動電圧 $V_B$ を下げてノズル開口33からのインクの漏れを防ぐ必要がある。また、図4(c)に示すように、高温時のインク粘度が低いため、駆動時間 $T_{wc1}$ 、 $T_{wd1}$ 及び $T_{wh1}$ を大きくし、ノズル開口33からのインクの漏れを防ぐように駆動波形を変更する。

【0052】ここで、環境温度を20℃変化させた際のインクの温度変化を図5に示す。

【0053】図5に示すように、インク温度の変化は環境温度が20℃変化したときに、インク全体が20℃に達するまで時間がかかって変化していく。このインク温度が20℃に達するまでの時間は、インク残量によって異なる。すなわち、インク残量が少なくなるにつれインク温度が20℃に達するまでの時間が少なくなっていく。

【0054】このように、インク温度の変化は、インク残量によって違いがあり、変更手段65は、下記表1に示すような温度補正テーブルに基づいて駆動波形等の各種設定を変更する。なお、下記表1は、温度変化量取得手段63が取得した記録ヘッド10の温度変化量(℃/min)に対して、インク残量(%)の違いによる実際のインク温度を算出するための係数を示す。

【0055】

【表1】

温度変化 率 (°C/min)	インク残量 (%)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-10.00	1.0	1.35	1.40	1.45	1.50	1.55	1.60	1.65	1.70	1.75	1.80
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-0.10	1.0	1.050	1.050	1.050	1.100	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150	1.150
-0.05	1.0	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.100	1.100	1.100
0.00	1.0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.05	1.0	0.950	0.950	0.950	0.950	0.950	0.950	0.950	0.900	0.900	0.900
0.10	1.0	0.950	0.950	0.950	0.900	0.900	0.900	0.900	0.850	0.850	0.850
0.15	1.0	0.950	0.950	0.900	0.900	0.850	0.850	0.850	0.800	0.800	0.750
0.20	1.0	0.950	0.900	0.900	0.850	0.850	0.800	0.750	0.750	0.700	0.700
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10.00	1.0	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25	0.2

【0056】表1に示すように、例えば、温度検出手段50によって検出された環境温度が20℃で、温度変化量取得手段63によって取得された温度変化量が0.10℃/minであるとき、インク保有量取得手段62によって検出されたインク残量が100%のときは係数が0.85であるから算出されるインク温度は17℃となる。一方、インク残量が30%のときは係数が0.95であり、算出されるインク温度は19℃となる。

【0057】このように本実施形態の構成では、インク保有量取得手段62が取得したインク保有量と共に温度変化量検出手段63によって取得した記録ヘッド10の温度変化量に応じて、補正テーブル等を参照してインク温度を算出し、算出されたインク温度に対応して変更手段65が微振動駆動手段66の制御を変更するようにしたので、環境温度の変化や連続印刷時等の記録ヘッド10の温度の急激な変化などに拘わらず、実際のインク温度に適した微振動駆動によって圧力発生室32内で常にインク滴が良好に攪拌され、ノズル開口33の目詰まり等の印刷不良を確実に防止することができる。

【0058】以下、図6のフローチャートに基づいて、本実施形態に係るインクジェット式記録装置のインク吐出動作について説明する。

【0059】図6に示すように、ステップS1で電源が投入されると、例えば、動作確認等の準備動作を行い、その後印刷を待機しているスタンバイの状態（ステップS2）となる。次いで、ステップS3で印字信号が入力されると、ステップS4で温度検出装置50が記録ヘッド10の温度を検出し、この検出結果は温度変化量取得手段63によってステップS5でメモリ64に記憶され

る。次いで、ステップS6でインク保有量取得手段62が、インクカートリッジのインク保有量を取得し、ステップS7で変更手段65が、このインク保有量と共に温度変化量取得手段63が、メモリ64に格納された記録ヘッド10の温度データと温度検出装置50が検出した記録ヘッド10の温度とから取得した記録ヘッド10の温度変化量とに応じて補正テーブルに基づいて駆動波形を変更する。次いで、ステップS8で微振動駆動手段66が記録ヘッド駆動回路70を介して記録ヘッド10に微振動駆動を実行させ、ステップS9で印刷制御手段61が記録ヘッド駆動回路70を介して記録ヘッド10を1パス移動させて印刷を実行する。ステップS10でさらに印字信号がある場合には、記録ヘッド10の温度変化量及びインク保有量を再度検出すると共にこの検出結果によって変更手段65が駆動波形を変更し、再度微振動駆動及び1パス印字を行う（ステップS4～ステップS9）。このステップS4～ステップS9を繰り返し行い、ステップS10で印字信号がなくなると、ステップS2のスタンバイの状態となる。

【0060】なお、本実施形態では、微振動駆動を1パス印字前に行うようにしたが、これに限定されず、勿論、1パス印字後に行うようにしてもよく、また、1ページ印刷後に行うようにしてもよい。

【0061】（実施形態2）上述した実施形態1では、印字信号が入力された後に記録ヘッド10の温度を検出しメモリ64に書き込むようにしたが、本実施形態では、印字信号が入力されていないとき、すなわちスタンバイの状態であっても温度検出装置50が検出した記録ヘッド10の温度を温度変化量取得手段63によってメ



メモリ 64 に書き込むようにした。

【0062】以下、図 7 のフローチャートに基づいて、実施形態 2 に係るインクジェット式記録装置のインク吐出動作について説明する。

【0063】図 7 に示すように、ステップ S1 で電源が投入されると、例えば、動作確認等の準備動作を行なった後、ステップ S14 で温度検出装置 50 が記録ヘッドの温度を検出し、この検出結果は温度変化量取得手段 63 によって S15 でメモリ 64 に記憶される。スタンバイの状態では、このステップ S14 ～ステップ S15 で一定時間毎に繰り返し行い、メモリ 64 に記録ヘッド 10 の温度データとして記憶していく。その後、ステップ S3 で印字信号が入力されると、上述した実施形態 1 と同様にステップ S4 ～ステップ S10 まで行い、ステップ S10 で印刷データがある場合は（ステップ S10：Yes）、ステップ S4 ～S9 を繰り返し、印刷データがない場合は（ステップ S10：No）、ステップ S14 に戻り、ステップ S3 で印字信号が入力されるまで、温度検出装置 50 によって検出された記録ヘッド 10 の温度を、温度変化量取得手段 63 がメモリ 64 に一定時間毎に記憶させる（ステップ S14 及びステップ S15）。

【0064】本実施形態は、実施形態 1 の構成に加えて、さらに、スタンバイの状態であっても温度変化量取得手段 63 によって記録ヘッド 10 の温度をメモリ 64 に記憶させるようにしたので、より多くの情報から変更手段 65 により、実際のインク温度に適した微振動駆動を実行させることができる。

【0065】（実施形態 3）図 8 は、実施形態 3 に係るインクジェット式記録ヘッドによる微振動駆動を制御する構成のブロック図を示す。

【0066】本実施形態では、温度検出装置 50 によって検出された記録ヘッド 10 の温度を記憶するメモリ 64 を、例えば、EEPROM 等の不揮発性メモリ 64A とし、さらに、データ制御手段 67 を設けた以外、上述した実施形態 2 と同様である。

【0067】このデータ制御手段 67 は、電源が切られてから電源が投入されるまでの時間が一定時間以上の場合は、不揮発性メモリ 64A に記憶された記録ヘッド 10 の温度を破棄し、新たに温度変化量取得手段 63 によって記録ヘッド 10 の温度を不揮発性メモリ 64A に記憶させ、一定時間以内の場合は、電源が切られる前の不揮発性メモリ 64A に記憶された記録ヘッド 10 の温度データを保持するように不揮発性メモリ 64A を制御するものである。

【0068】このようなデータ制御手段 67 により、変更手段 65 は、電源が切られてから一定時間内であれば、電源が切られる前の不揮発性メモリ 64A に記憶された記録ヘッドの温度データから取得した記録ヘッド 10 の温度変化量及びインク保有量に基づいて微振動駆動

の駆動波形を変更し、電源が切られてから一定時間以上経過していれば、電源が投入されてからの不揮発性メモリ 64A に記憶された記録ヘッド 10 の温度データから取得した記録ヘッド 10 の温度変化量及びインク保有量に基づいて微振動駆動の駆動波形を変更する。

【0069】以下、図 9 のフローチャートに基づいて、実施形態 3 に係るインクジェット式記録装置のインク吐出動作について説明する。

【0070】図 9 に示すように、ステップ S1 で電源が投入されると、ステップ S11 で電源が切られてから電源が投入されるまで一定時間以上経過したか否か判断し、一定時間以上経過していた場合は、ステップ S12 で不揮発性メモリ 64A に記憶されていた温度データを破棄し、一定時間以上経過していない場合は、ステップ S13 で不揮発性メモリ 64A の温度データを保持する。その後、上述した実施形態 2 と同様にステップ S14 ～ステップ S10 まで行う。

【0071】本実施形態は、実施形態 2 の構成に加えて、さらに、電源を切った際の経過時間によって、不揮発性メモリ 64A に記憶されている記録ヘッド 10 の温度データを保持するか破棄するかを選択できるようにした。これにより、電源が切られてすぐに電源が投入された場合の不揮発性メモリ 64A に記憶された記録ヘッド 10 の温度データが失われず、変更手段 65 により、実際のインク温度に適した微振動駆動が実行されることによって常にインク滴が良好に吐出され、ノズル開口の目詰まり等の印刷不良を確実に防止することができる。

【0072】（実施形態 4）上述した実施形態 1 ～3 では、微振動駆動を 1 パス印字毎に行われるようにしたが、本実施形態では、再度行われる微振動駆動を最後の微振動駆動からの経過時間で制御するようにした例である。

【0073】以下、図 10 のフローチャートに基づいて、実施形態 4 に係るインクジェット式記録装置のインク吐出動作について説明する。

【0074】図 10 に示すように、ステップ S1 で電源が投入されると、例えば、動作確認等の準備動作を行なった後、ステップ S14 で温度検出装置 50 が記録ヘッド 10 の温度を検出し、この検出結果は温度変化量取得手段 63 によってステップ S15 でメモリ 64 に記憶される。その後、ステップ S3 で印字信号が入力されると、ステップ S20 で最後の微振動駆動から一定時間以上経過しているか判別し、一定時間以上経過している場合には（ステップ S20：Yes）、上述した実施形態 2 と同様にステップ S4 ～ステップ S10 を行い、一定時間以上経過していない場合には（ステップ S20：No）、温度変化量の取得、インク保有量の取得、及び微振動駆動手段 66 による微振動駆動等が行われず、ステップ S9 で印刷制御手段 61 が記録ヘッド駆動回路 70 を介して記録ヘッド 10 を 1 パス移動させて印刷を実行

する。その後、ステップ S 10 で印字信号がある場合は、ステップ S 20 ～ステップ S 9 を繰り返す。

【0075】このように、本実施形態では、微振動駆動を行う間隔を、1パス印字等の印刷量に拘わらず、最後に微振動駆動が実行されてからの時間によって判別するようにした。

【0076】このような構成であっても、上述した実施形態と同様に、インク保有量及び記録ヘッド 10 の温度変化量に応じて変更手段 65 により、実際のインク温度に適した微振動駆動を行うことができるため、印字不良等を防止することができる。

【0077】（実施形態 5）上述した実施形態 3 では、1パス分の記録動作毎に変更手段により微振動駆動手段の制御を変更するようにしたが、本実施形態では、微振動駆動が規定時間内に再度行われた際は、変更手段 65 による微振動駆動手段 66 の制御の変更を行わずに微振動駆動を行うようにした例である。

【0078】以下、図 11 のフローチャートに基づいて、実施形態 5 に係るインクジェット式記録装置のインク吐出動作について説明する。

【0079】図 11 に示すように、ステップ S 1 で電源が投入されると、例えば、動作確認等の準備動作を行なった後、ステップ S 14 で温度検出装置 50 が記録ヘッド 10 の温度を検出し、この検出結果は温度変化量取得手段 63 によってステップ S 15 でメモリ 64 に記憶される。その後、ステップ S 3 で印字信号が入力されると、ステップ S 21 で最後に微振動駆動が実行されてから一定時間以上経過しているか判別し、一定時間以上経過している場合には（ステップ S 21：Yes）、上述した実施形態 2 と同様にステップ S 4 ～ステップ S 10 を行い、一定時間以上経過していない場合には（ステップ S 21：No）、記録ヘッド 10 の温度変化量の取得、インク保有量の取得等の変更手段 65 による微振動駆動の駆動波形の変更が行われず、ステップ S 8 でメモリ 64 に記憶された最後の微振動駆動で使用した記録ヘッド 10 の温度データに基づいて微振動駆動を行い、ステップ S 9 で印刷制御手段 61 が記録ヘッド駆動回路 70 を介して記録ヘッド 10 を 1 パス移動させて印刷を実行する。また、ステップ S 13 で最後に微振動駆動が実行されてから一定時間以上経過した場合は、新たに記録ヘッド 10 の温度変化量を取得し、駆動波形を変更するために、ステップ S 3 ～ステップ S 10 を行う。その後、ステップ S 10 で印字信号がある場合は、ステップ S 4 ～ステップ S 9 を繰り返す。

【0080】（他の実施形態）以上本発明のインクジェット式記録ヘッドについて説明したが、これらに限定されるものではなく、例えば、上述の実施形態では、変更手段 65 は微振動駆動波形を変更するようにしたが、これに限定されず、例えば、微振動駆動波形に加えて微振動駆動発数、微振動駆動の間隔及び微振動駆動の周期等

の各種微振動駆動の設定条件を変更するようにしてもよく、また、何れか一つを変更するようにしてもよい。この各種設定条件の変更は、例えば、インク温度が高温の際は、低温時に比べてインク粘度が低いため、微振動駆動の回数を減らし、微振動駆動の間隔を長くし、微振動駆動の周期を長くするのが好ましく、この各種設定は、補正されたインク温度から演算により設定してもよく、また、各種設定を各補正テーブルに基づいて設定するようにしてもよい。

10 【0081】また、上述した例で示した微振動駆動を、通常印刷開始前又は印刷の間に行うフラッシングと併せて行うことによりさらにインク滴の吐出が良好に行われ、印字不良等を防止することができる。

【0082】このように、上述した実施形態では、通常印刷時の駆動信号とは独立して微振動駆動の制御を変更するようにしたので、温度環境の変化に拘わらず、常に適正な微振動が可能となる。

【0083】

20 【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、変更手段が温度変化量取得手段及びインク保有量取得手段の取得結果、すなわち、記録ヘッドの温度変化量及びインク保有量に基づいて微振動駆動手段の制御を変更し、実際のインク温度に応じた微振動駆動を実行できるようにした。これにより、印刷開始直後から適正なインク滴の吐出が行われ、且つノズル開口の目詰まりを確実に防止することができ、印刷品質を向上できると共に信頼性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

30 【図 1】本発明の実施形態 1 に係るインクジェット式記録装置の概略図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 に係るインクジェット式記録ヘッドの断面図である。

【図 3】本発明の実施形態 1 に係るインクジェット式記録ヘッドによる微振動駆動を制御する構成のブロック図である。

【図 4】本発明の実施形態 1 に係る吐出波形を示す図である。

【図 5】本発明の実施形態 1 に係るインク残量と記録ヘッドの温度変化量との関係を示す図である。

40 【図 6】本発明の実施形態 1 に係るインク吐出動作を説明するフローチャートである。

【図 7】本発明の実施形態 2 に係るインク吐出動作を説明するフローチャートである。

【図 8】本発明の実施形態 3 に係るインクジェット式記録ヘッドによる微振動駆動を制御する構成のブロック図である。

【図 9】本発明の実施形態 3 に係るインク吐出動作を説明するフローチャートである。

50 【図 10】本発明の実施形態 4 に係るインク吐出動作を説明するフローチャートである。

15

16

【図 1】 本発明の実施形態 5 に係るインク吐出動作を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

10 記録ヘッド  
50 温度検出装置

60 制御部

61 制御手段

62 インク保有量取得手段

63 温度変化量取得手段

64 メモリ

64 A 不揮発性メモリ

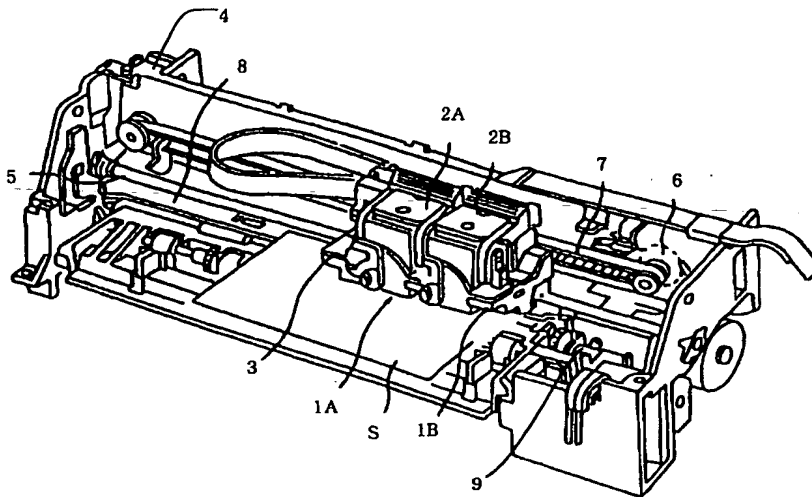
65 変更手段

66 微振動駆動手段

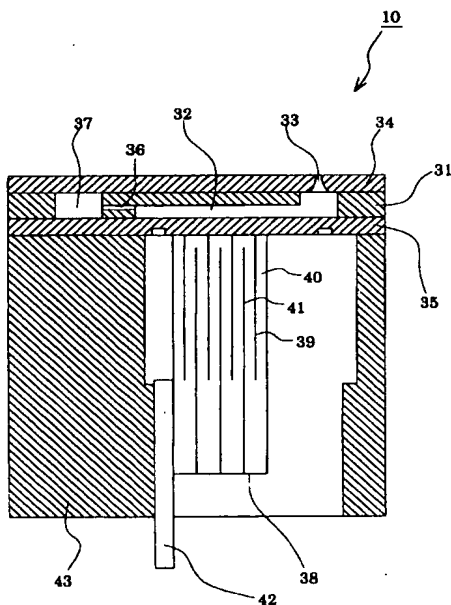
67 データ制御手段

70 記録ヘッド駆動回路

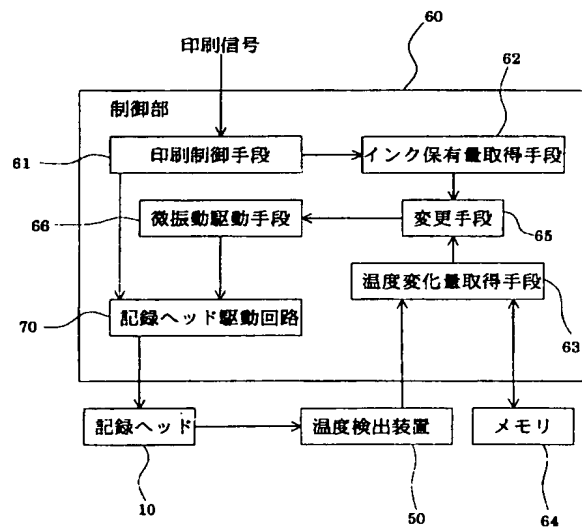
【図 1】



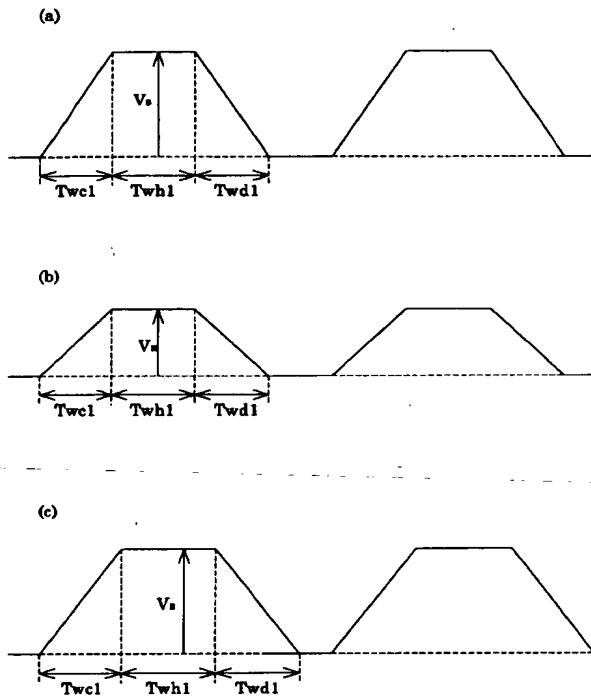
【図 2】



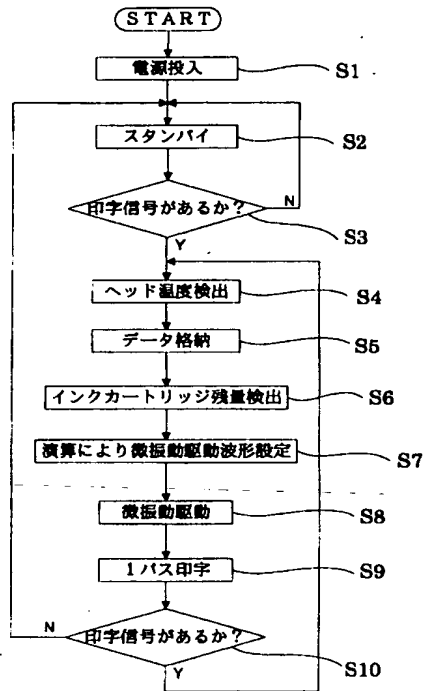
【図 3】



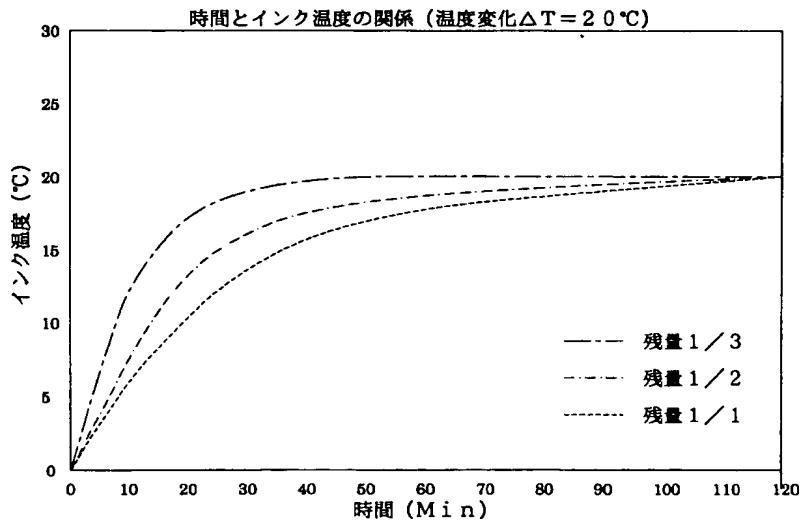
【図 4】



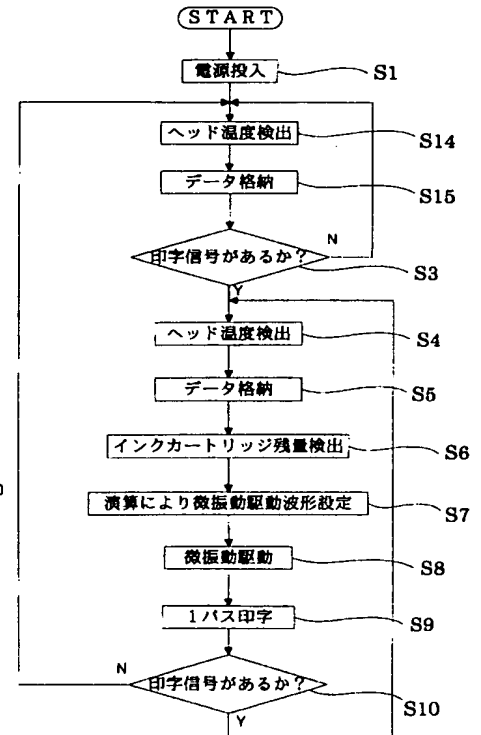
【図 6】



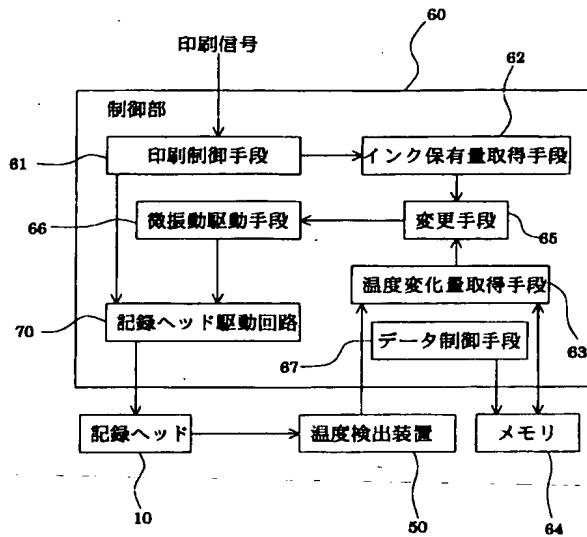
【図 5】



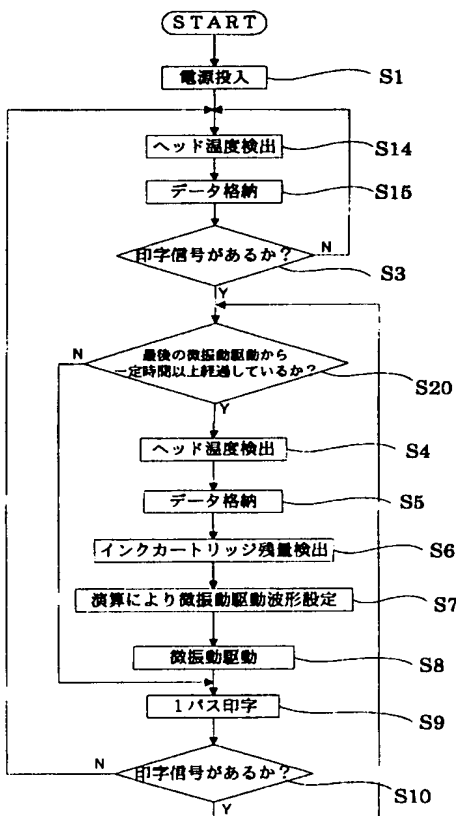
【図 7】



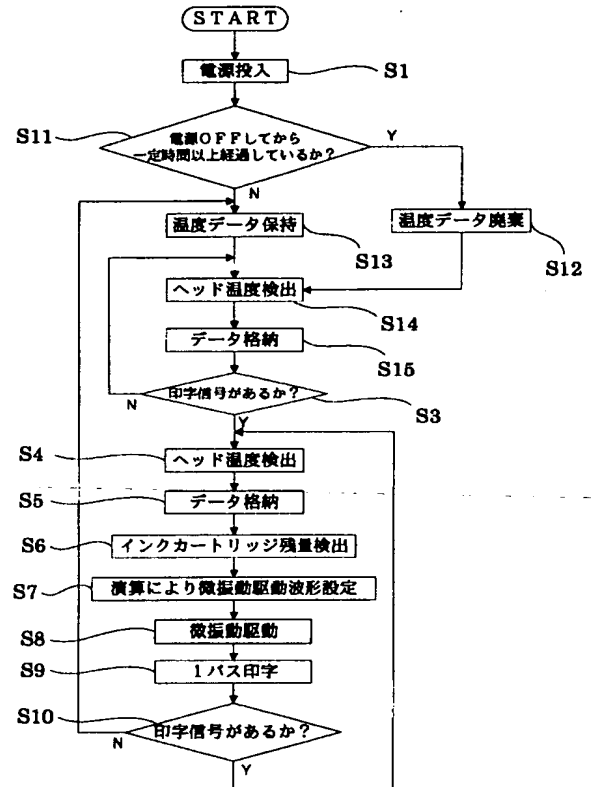
【図 8】



【図 10】



【図 9】



【図 11】

